



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ciencias Biológicas
Escuela Académico Profesional de Ciencias Biológicas

**Calidad microbiana del agua de consumo humano en
la ciudad de Puerto Maldonado**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Biólogo Microbiólogo
Parasitólogo

AUTOR

Ronald Abdías SANCHEZ GUTIERREZ

ASESOR

Germán VERGARAY ULFFE

Lima, Perú

2014

RESUMEN

El riesgo más frecuente para la salud del humano relacionada al agua de consumo humano es la contaminación directa o indirecta con excretas humanas o de animales de sangre caliente; problema frecuente en los países en vías de desarrollo como el Perú. En la ciudad de Puerto Maldonado, Región de Madres de Dios, como en el resto de nuestro país, es elevada la frecuencia de enfermedades infecciosas gastrointestinales; las cuales son causadas por microorganismos principalmente transmitidos por el agua. Por ello consideramos de especial importancia determinar la calidad microbiana del agua que se consume en dicha ciudad.

El estudio se efectuó entre los meses de noviembre del 2012 y junio del 2013. Se evaluó la calidad microbiana del agua de consumo en 120 viviendas; las cuales tenían sistema interno de abastecimiento y distribución de agua (SADA), se tomaron 02 muestras en cada vivienda, una en el punto de descarga de la red pública a la cisterna y la otra en el último grifo de la vivienda. Se utilizaron como indicadores coliformes totales (CT) y coliformes termotolerantes (CTT), para su cuantificación se empleó la técnica de filtración por membrana de acuerdo a la metodología de APHA, 22° Edition, 2012. En las muestras de agua se determinó el pH mediante el método electrométrico y el cloro libre residual (CLR) mediante el método colorimétrico DPD. También se efectuó la inspección higiénico-sanitaria del SADA.

Se demostró contaminación microbiana del agua por encima de los límites permisibles: CT en el 35% (42) de las viviendas y CTT en el 18,33% (22). No se evidenció contaminación en el agua proveniente de la red pública, excepto en el sistema interno de abastecimiento y distribución de agua (SADA). El 38,33% (46) de las muestras tenía CLR entre 0,1 y 0,5 ppm; y el 44,17% (53) entre 0,6 y 1,0 ppm; el pH en el sistema interno de

abastecimiento y distribución de agua (SADA) entre 7.4 a 7.7 fue de 25% (30) de las muestras y de 6.8 a 7.3 en el 75% (90). Concentraciones de 0,1 a 0,5 ppm de CLR no necesariamente eliminaron a las bacterias coliformes; no se encontró relación entre el pH y la contaminación microbiana del agua.

En 120 cisternas evaluadas, las principales deficiencias en la construcción y/o mantenimiento fueron: Agua turbia y/o sedimento 42.50% (51), tubería interna en mal estado 50.00% (60), paredes internas sucias 39.17% (47), sin tapa 46.67% (56), sin reborde de protección 40.00% (48) y ambiente sucio 13.33% (16) otras deficiencias encontradas fueron: presencia de objetos extraños dentro de la cisterna 5.83% (07), vectores, principalmente cucarachas 4.17% (05) (Tabla N° 6).

De los 120 tanques elevados evaluados, las principales deficiencias encontradas en la construcción y/o mantenimiento fueron: Agua turbia y/o sedimento 48.33% (58), paredes internas sucias 54.17% (65), tubería interna en mal estado 37.50% (45), sin tapa 43.33% (52), inaccesibilidad 5.83% (07), sin reborde de protección 24.17% (29) y ambiente sucio 24.17% (29). Además se encontró: objetos extraños dentro del tanque 3.33% (04) y cucarachas 1.67% (02) (Tabla N° 7).

Se concluye que un 35% (42) de las muestras de agua de las viviendas estudiadas presentan contaminación microbiana por encima de los límites permisibles, constituyendo un riesgo para la salud de los usuarios y la contaminación se origina en el sistema interno de abastecimiento y distribución de agua (SADA) de las viviendas.

PALABRAS CLAVE: Agua de consumo humano, contaminación, coliformes totales, coliformes termotolerantes, Puerto Maldonado.

ABSTRACT

The most frequent risk for human health related to drinking water is its pollution directly or indirectly to human waste or of warm-blooded animals, problem common in developing countries such as Peru. In the city of Puerto Maldonado, department of Madre de Dios, as in the rest of the country is the high frequency of gastrointestinal infectious diseases, which are mainly caused by microorganisms transmitted by water. Therefore we consider important to determine the microbial quality of water consumed in that city.

The study was conducted between the months of November 2012 and June 2013. Was evaluated it microbial quality of drinking water in 120 buildings, which had internal system supply and distribution of water (SADA) 02 samples were taken in each building, one at the point of discharge from the public network to the cistern and the other in the last faucet of the building. They have been used indicators total coliforms (TC) and fecal coliforms (CTT) for quantify was used membrane filtration technique according to the method of the APHA, 22th edition, 2012. In the water samples the pH it was determined by the electrometric method and free residual chlorine (CLR) by the DPD colorimetric method. Also was conducted the inspection hygienic-sanitary the internal system of water supply and distribution.

Was demonstrated microbial contamination of water above permissible limits: CT in 35% (42) of the buildings and CTT in 18.33% (22). Was observed not contamination in the water from the public network, but yes in the last faucet 38.33% (46) the samples tapeworm CLR between 0.1 to 0.5 ppm and the 44.17% (53) between 0.6 to 1.0 ppm. The pH was 7.4 to 7.7 in the 28.75% (69) of the samples and from 6.8 to 7.3 in 71.25% (171). Concentrations between 0.1 to 0.5 ppm of CLR, not necessarily eliminated coliform bacteria, no relationship between pH and microbial water contamination was found.

Concludes that a 35% (42) of water samples from housing studied presents microbial contamination above the permissible limits, which is a health risk to users and pollution originates in the internal system of water supply and distribution of housing.

KEYWORDS: Drinking water, pollution, total coliforms, thermotolerant coliforms, Puerto Maldonado.